

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Одеський державний екологічний університет

Методичні вказівки

до лабораторної роботи з дисципліни
"Землеробство та рослинництво"
на тему:
Сівозміни

Одеса - 2011

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни “Землеробство та рослинництво” для студентів III курсу зі спеціальності «Агрометеорологія». // Укладачі: д.геогр.н., доц. Ляшенко Г.В., ас. Сіряк Н.В. - Одеса, ОДЕКУ, 2011р. с. 42, укр. мовою.

Вступ

Багатовіковий досвід землеробства показує, що при беззмінному обробленні більшості сільськогосподарських культур їх врожайність знижується. І в сучасних умовах, незважаючи на високий рівень хімізації, механізації та меліорації в землеробстві, запобігти цьому зниженню поки не вдається, хоча в аспекті спеціалізації землеробства беззмінні посіви були б економічно дуже вигідні. Особливо різке зниження врожаю дають беззмінні посіви більшості технічної групи культур (цукрового буряка, соняшника, льону), а також зернобобових і інших культур.

Досягнення ефективності сільськогосподарської виробництва в рамках проблеми раціонального використання земельних ресурсів країни можливе шляхом підвищення продуктивності сільськогосподарських культур при одночасному збереженні родючості ґрунту. Це вимагає запровадження сучасної науково обґрунтованої системи землеробства, яка забезпечує комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних і організаційно - господарських заходів й, насамперед, запровадження і дотримання сівозмін.

У сучасному землеробстві, з поглибленням процесів спеціалізації та концентрації сільськогосподарського виробництва, роль сівозмін зростає. Ні добрива та зрошення, ні пестициди, що застосовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур, не дають можливості повністю позбавитись від бур'янів, шкідників та хвороб. Більше того, чим краще удобрюються, зрошуються земельні угіддя, тим сприятливіші умови створюються для розвитку бур'янів і хвороб. Спостерігається й тенденція зниження врожаю багатьох культур за відсутності сівозмін, яка обумовлена селективним їх використанням поживних речовин у ґрунті, накопичення в ньому шкідників і збудників хвороб, а також різних токсичних речовин – продуктів життєдіяльності рослин і ґрунтових мікроорганізмів. Порушення системи чергування культур має ряд негативних наслідків, насамперед, зниження родючості ґрунту, обумовленої зменшенням вмісту гумусу та інших поживних речовин у ґрунті, розвитком водної та вітряної ерозії, засоленням ґрунтів і, як кінцевий результат, відзначається зниження врожаю і погіршення якості сільськогосподарської продукції,

На теперішній час відома значна кількість фундаментальних та прикладних досліджень у агрономічній науці, присвячена вирішенню задач науково обґрунтованої системи чергування сільськогосподарських культур і парів у часі і просторі. Такі системи були розроблені для різних природно-кліматичних зон з врахуванням спеціалізації сільськогосподарського виробництва.

Мета та задачі методичних вказівок: надати допомогу студентам при самостійному вивченні розділу та виконанні лабораторної роботи за темою «Сівозміни». Після самостійного вивчення курсу студенти повинні набути теоретичні знання з основних причин, що обумовлюють необхідність чергування сільськогосподарських культур у просторі і часі, основні типи сівозмін, введення чистої пари та зайнятих парів, переваги сівозміни.

При виконанні лабораторної роботи студент повинен знати принципи побудови схем польових сівозмін. Вміти самостійно складати схеми сівозмін і розробляти ротаційні таблиці за даними, вказаними в завданнях.

Студент отримує від викладача матеріали для виконання трьох завдань: складання схем 1) польової сівозміни, 2) кормової сівозміни і 3) спеціальної або ґрунтозахисної сівозміни. Матеріали містять кількісну інформацію про напрям сільськогосподарського виробництва, загальну площу земель сільськогосподарського призначення та структуру посівів з вказуванням загальної площі під різними культурами в конкретному господарстві.

По закінченню роботи студент оформлює результати складання сівозмін кожного із типів (польової, кормової, спеціальної або ґрунтозахисної) з коротким поясненням.

1 Теоретичні відомості

Сівозміна – це науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і парів у часі та на території або тільки у часі на одному полі. У кожній сівозміні здійснюється система обробітку та удобрення ґрунту, що забезпечує підвищення його родючості та врожайності сільськогосподарських культур. Раціональне чергування культур — це спосіб регулювання вмісту органічної речовини в ґрунті, захід для підтримування та поліпшення його фізичних та хімічних властивостей, необхідних для боротьби з бур'янами та шкідниками сільськогосподарських культур.

Основою сівозміни є певна структура посівних площ, яка визначається спеціалізацією господарства, його ґрунтово-кліматичними та організаційно-господарськими умовами. Структура посівних площ — це співвідношення посівних площ окремих сільськогосподарських культур або їхніх певних груп (у відсотках) до загальної площі ріллі в господарстві. Раціональна структура посівних площ є основою для побудови науково обґрунтованої сівозміни.

Одним з важливих завдань в організації польового господарства є розміщення сільськогосподарських культур на території для того, щоб кожна культура знаходилася в оптимальних умовах вирощування, а ділянки землі були раціонально використані. Це завдання можна реалізувати тільки при введенні сівозміни та правильному їх розміщенні на території господарства.

Довгострокові досліді сівозмін дають можливість вивчити умови формування врожаю, продуктивність культур, зміну родючості ґрунту за різних систем застосування засобів хімізації, погодних умов, рівня агротехніки та інших факторів. Їх проведення, узагальнення, розробка систем застосування добрив і засобів підвищення продуктивності культур та охорони природного навколишнього середовища має практичне і теоретичне значення.

З поглибленням спеціалізації сівозмін (насиченням їх провідними культурами, впровадженням нових високоврожайних сортів і гібридів, зростанням масштабів застосування добрив і хімічних засобів захисту рослин та енергомістких технологій вирощування) ускладнюється система управління родючістю, підвищуються вимоги до ґрунтів. Вони повинні забезпечувати посіви не тільки сприятливим водно-повітряним і поживним режимами, а й мати помітну фітосанітарну функцію, здатність запобігати утворенню високої концентрації внесених хімічних сполук тощо.

Для досягнення такого якісно нового рівня родючості необхідно, щоб у зональних науково обґрунтованих системах землеробства провідними положеннями агротехнічного комплексу щодо родючості

грунту були оптимізація гумусового та фізико-хімічного стану ґрунтового покриву, регулювання балансу поживних речовин і вологи та запобігання явищам ґрунтової ерозії. Регулювання балансу поживних речовин, а при зрошенні - й водного режиму, багато в чому уже тепер може здійснюватися технічними засобами. Щодо біологічних факторів (таких як діяльність ґрунтової біоти, гумусовий і фітотоксичний режими ґрунту), то з поглибленням спеціалізації вони важче піддаються управлінню, тому багато в чому лімітують продуктивність землі. В оптимізації цих факторів провідна роль належить сівознам.

1. 1. Наукові основи сівозна

У сільськогосподарському виробництві сівозна розглядають як основний без затратний агрономічний захід. Вплив сівозна поширюється на процеси життєдіяльності рослин й усі процеси, які проходять у ґрунті.

В основі сівозна лежить структура посівних площ, під якою розуміють співвідношення площ під різними сільськогосподарськими культурами та чистими парами, виражене у відсотках до загальної площі ріллі. Вона розробляється у відповідності зі спеціалізацією господарства та державним планом продажу сільськогосподарських продуктів. Однак сама по собі структура посівних площ ще не становить сівозна.

Сівозна - науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур і чистого пару у часі та просторі (розміщення на полях). Це чергування нерозривно пов'язане зі всією агротехнікою, зокрема з системою обробки ґрунту, системою внесення добрив, насінництвом, заходами боротьби з ерозією ґрунту, забур'яненістю, поширенням хвороб та шкідників тощо. Сівозна розглядають як основу для всіх агрономічних заходів, так як вона є по суті перспективним планом розміщення посівів на території господарства.

Науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур сприяє накопиченню та кращого використання поживних речовин ґрунту і добрив, поліпшення та підтримання сприятливих фізичних властивостей ґрунту, захист ґрунту від водної та вітрової ерозії, попередження поширення бур'янів, хвороб і шкідників сільськогосподарських культур.

Уявімо собі, що на одній земельній ділянці вирощується озима пшениця, цукровий буряк, ячмінь та конюшина. Якщо кожна з цих культур займає приблизно однакову площу, то земельну ділянку поділяють на чотири рівні частини (поля). Поле засівають озимою пшеницею, інше - цукровим буряком, третє і четверте - ячменем і конюшиною. Якщо вони тривалий час будуть вирощуватися на тих же полях, то такі культури називаються незмінними. В даному випадку незмінними будуть чотири культури.

Якщо у господарстві вирощується одна культура, то вона називається монокультурою. Зазвичай цими термінами користуються як синонімами, так як монокультура тягне за собою беззмінність. Але якщо її посіви перериваються чистим паром, то беззмінність порушується і одна культура буде вирощуватися у сівозміні, наприклад, пар - пшениця - пшениця. Щоб на наступний рік не сіяти ці культури на тих же полях, треба встановити порядок їх зміни так, щоб і в наступні роки кожна з них займала таку ж площу, але висівалась на іншому полі.

Припустимо, що кращим порядком зміни зазначених вище чотирьох культур буде такою: перший рік - конюшина, другий - озима пшениця, третій - цукровий буряк, четвертий - ячмінь з підсіванням конюшини. На п'ятий рік на цьому полі знову буде конюшина, а далі зміна культур повторюється у тому ж порядку.

Період, протягом якого культури та пар проходять через кожне поле в послідовності, встановленої схемою, називається ротацією сівозміни. Ротацію зазвичай зображують у вигляді переліку культур в порядку послідовної їх зміни у часі на одному і тому ж полі, як це зроблено вище. Зміну культур на всіх полях показують у вигляді таблиці, яку називають ротаційною. Вона являє план розміщення культур і чистого пара на полях та років на період ротації (табл. 1.1-1.3).

Розташування культур на полях може бути будь-яким, аби всі вони щорічно займали по одному полю. При встановленні порядку чергування культур частіше вказують лише групи культур, не називаючи конкретно кожен з них. Якщо у нашому прикладі замість чотирьох перерахованих раніше культур поставити назви груп, до яких вони належать, то I ротація прийме такий вигляд: 1) багаторічні бобові трави, 2) озимі зернові, 3) просапні, 4) ярі зернові з підсіванням багаторічних бобових трав.

Таке позначення ротації, коли вказують чергування груп культур, називають схемою сівозміни. Вона відображає загальні риси ряду подібних сівозмін з різним складом культур, але з однаковим співвідношенням і чергуванням груп культур. Цій схемі відповідає, крім показаної раніше ротації, і така: 1) еспарцет; 2) озиме жито; 3) картопля; 4) овес.

Зміна культур у сівозміні може відбуватися щорічно та періодично.

1.2. Розвиток основ чергування культур

Необхідність чергування сільськогосподарських культур давно встановлена практикою землеробства. Про користь його писали ще римські агрономічні діячі. Наукове ж обґрунтування чергування культур з'явилося з розвитком природних культур. До перших спроб такого обґрунтування відноситься теорія швейцарського ботаніка Декандоля,

Таблиця 1.1 – Ротаційна таблиця польової сівозміни

№	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Конюшина	Озиме жито	Картопля	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина
2	Озиме жито	Картопля	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина
3	Картопля	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито
4	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито	Картопля
5	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито	Картопля	Льон
6	Кормовий буряк	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито	Картопля	Льон	Озима пшениця
7	Кукурудза на силос	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито	Картопля	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк
8	Ярий ячмінь + конюшина	Конюшина	Озиме жито	Картопля	Льон	Озима пшениця	Кормовий буряк	Кукурудза на силос

Таблиця 1.2 – Ротаційна таблиця кормової сівозміни

№	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни
2	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна
3	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна
4	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Люцерна
5	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на зелений корм
6	Кормові коренеплоди	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм
7	Ярі колосові з підсівом люцерни	Люцерна	Люцерна	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм	Кормові коренеплоди

Таблиця 1.3 – Ротаційна таблиця спеціальної сівозміни

№	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Люцерна	Люцерна	Рис	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис
2	Люцерна	Рис	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис	Люцерна
3	Рис	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис	Люцерна	Люцерна
4	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис	Люцерна	Люцерна	Рис
5	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис	Люцерна	Люцерна	Рис	Рис
6	Агромеліо- ративне поле	Рис	Рис	Люцерна	Люцерна	Рис	Рис	Рис
7	Рис	Рис	Люцерна	Люцерна	Рис	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле
8	Рис	Люцерна	Люцерна	Рис	Рис	Рис	Агромеліо- ративне поле	Рис

згідно з якою рослини беруть із ґрунту як потрібні, так і непотрібні їм речовини. Останні, виділяючись назад в ґрунт, накопичуються в ньому та затримують розвиток подальших посівів цієї культури. Ця теорія була експериментально перевірена Макером, який вважав, що рослини виділяють через коріння токсичні речовини, які шкідливі для подальших посівів тих же рослин, але не шкодять іншим рослинам, а, навпаки, служать їм їжею.

З розвитком теорії плодозміни необхідність чергування сільськогосподарських культур стала обґрунтовуватися з точки зору теорії ґрунтового живлення рослин. Характерною рисою цих обґрунтувань було поділ рослин на різні групи за їх впливом на родючість ґрунту. Лібіх, виходячи з теорії мінерального живлення, вважав, що всі польові сільськогосподарські культури виснажують ґрунт, але ділив їх на три групи в залежності від того, який елемент живлення більше споживався цією культурою - фосфор, калій чи кальцій. Відповідно до цієї теорії, необхідно чергувати культури з різною потребою в зольних елементах живлення. Зниження врожаїв при беззмінному посіві однієї і тієї ж культури пояснювалося зменшенням у ґрунті будь-якого елемента живлення.

У цей же період почав розвиватися інший напрямок теорії чергування культур, який знайшов своє повне вираження в працях П.А. Костичева та В.Р. Вільямса. Прихильники цього напрямку пояснювали зниження родючості ґрунту при вирощуванні однорічних зернових культур не зміною хімічного складу ґрунту, а погіршенням її фізичних властивостей, зокрема втратою її міцної структури. В результаті цього погіршувалися водний і поживний режими ґрунту і знижувалась його родючість. За цією теорією був зроблений висновок про необхідність періодичної зміни культури однорічних рослин посівом суміші багаторічних бобових і злакових трав. Головна роль у поліпшенні структури відводилася злаковим травам. Саме ця теорія була основою травопільних сівозмін.

В сучасних теоріях сівозміни враховується все різноманіття причин, що викликають необхідність чергування культур. Д.Н. Прянішніков об'єднав ці причини в чотири групи:

- 1) причини хімічного порядку, що стосуються живлення рослин зольними елементами і азотом;
- 2) різний вплив сільськогосподарських культур та їх вирощування на стан ґрунтового покриву і його стійкість проти ерозії;
- 3) біологічні причини, які пов'язані із різним ставленням культурних рослин до інших рослинних і тваринних організмів, в т.ч. до комах-шкідників, які викликають хвороби, а також до бур'янів;
- 4) причини економічного порядку. Значення тієї або іншої групи причин змінюється в залежності від природних умов і агротехніки.

Просапні культури по-різному реагують на беззмінне вирощування. Кукурудза і бавовник при такому вирощуванні найменше втрачають у врожаї, картопля може вирощуватися а одному полі 2-3 роки підряд і зовсім не виносить повторних посівів цукровий буряк. Так само як у зернових суцільного посіву, у просапних культур при незмінних посівах спостерігається систематичне падіння врожаю, особливо при відсутності добрив.

Відносна роль сівозміни в системі агротехнічних заходів для різних культур також неоднакова. В досліді з вивчення впливу чергування культур на удобреному тлі і без добрив виявилось, що для зернових культур прибавка врожаю від сівозміни перевищує приріст його від добрив, для картоплі, навпаки, найбільша частина додаткового врожаю (59%) припадає на добрива, а кукурудза, яка вирощується на зелений корм і силос, майже не відгукується на сівозміну, тоді як на добрива припадає понад 90% збільшення врожаю від спільного дії цих факторів.

1.3. Причини, що обумовлюють чергування культур

Необхідність чергування культур викликана багатьма факторами, основними з яких є біологічні, фізичні, хімічні та економічні.

1.3.1. Біологічні причини

Біологічні причини обумовлені сильними спалахами хвороб і великою кількістю шкідників, які поширюються при повторних посівах деяких культур (блішки, мухи, клопи-черепашки, довгоносики, колорадський жук, іржа, головня, фітофтора, парша тощо).

Різні культури та прийоми їх вирощування створюють неоднакові умови для розвитку бур'янів. Озимі та зимуючі бур'яни пристосовані до культури озимих хлібів і при беззмінному їх вирощуванні засмічують посіви цих культур. Ярі ж бур'яни придушуються швидко зростаючими навесні озимими зерновими. При повторних посівах ярових культур вони засмічуються яровими бур'янами, особливо вівсом, дикою редькою, щетинником тощо. Озимі бур'яни, навпаки, легко знищуються зяблевим і передпосівним обробітком ґрунту. Таким чином, при чергуванні озимих та ярих культур створюються несприятливі умови для обох груп бур'янів.

Важлива роль у боротьбі з бур'янами належить просапним культурам. Міжрядний обробіток сприяє знищенню бур'янів в посівах, очищенню верхнього шару ґрунту від насіння і вегетативних органів розмноження багаторічних бур'янів і зменшує небезпеку засмічення наступних культур.

Роль сівозміни у боротьбі з бур'янами експериментально доведено польовими дослідженнями в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Досліди показують, що забур'яненість зернових у сівозміні була в 2 рази менше, ніж при беззмінних посівах. Впровадження раціональних сівозмін з чистими парами і з просапними культурами – важливий засіб очищення полів від бур'янів в цих районах. Не меншу небезпеку при беззмінному вирощуванню багатьох груп сільськогосподарських рослин представляють шкідники та збудники хвороб, більшість яких також пошкоджують тільки певні культури або групи культур.

При відсутності правильних сівозмін сильно розмножуються шкідники, які заселяють ґрунт (дротяники, нематоди). При вирощуванні цукрових буряків на постійних плантаціях швидко розмножуються нематоди, що знижують врожай та вміст цукру у коренеплоді. Впровадження правильних сівозмін знижує втрати врожаю від шкідників.

Багато культур при беззмінному їх вирощуванні та навіть при частому поверненні на колишне поле сильно уражаються різними хворобами, викликаними грибами-паразитами, бактеріями і вірусами. Наприклад, озима пшениця сильно уражається іржею та кореневою гниллю, льон і конопля – фузаріозом, картопля – фітофторою тощо.

Ураження хворобами часто є головною причиною введення сівозміни. Попередні рослини в процесі життєдіяльності виділяють речовини, які мають негативний вплив на наступні культури або пригнічують розвиток мікроорганізмів. Наприклад, мікроорганізми, що розвиваються в ризосфері культурних рослин, виділяють речовини, які пригнічують життєдіяльність наступних рослин або інших мікроорганізмів.

Несприятливе поєднання цих складних процесів є в даний час основною причиною ґрунтовтомлення, що викликає зниження врожаю даної культури, а також несумісності деяких культур у сівозміні. При цьому культурні рослини можуть страждати від антибіотичних речовин, що виділяються різними ґрунтовими організмами.

Заміна нестійких до хвороб сортів стійкими дозволяє з меншим ризиком застосовувати повторні посіви.

1.3.2. Фізичні причини

Фізичні причини необхідності чергування пов'язані з технологією вирощування різних груп сільськогосподарських культур, насамперед, системою обробітку ґрунту. Відомо, що після багаторічних трав, озимих зернових культур поля залишаються сильно ущільненими і висушеними, а після просапних культур ґрунт відзначається більшою пухкістю і вологістю. Вплив сільськогосподарських культур на структуру і склад ґрунту неоднаковий, тому чергування культур має велике значення в

раціональному використуванні землі, зокрема ґрунтової вологи, збереження і економне використування якої є найважчою проблемою землеробства у степовій зоні. От чому для поліпшення використування ґрунтової вологи велике значення має чергування рослин, які відрізняються різною вимогливістю до вологості ґрунту.

В посушливих районах для отримання гарантованих врожаїв озимої та ярої пшениці доводиться частину призначеної для них площі залишати на цілий сезон незасіяною і проводити систематичний обробіток (чиста пара), а іншу частину займати культурами з коротким вегетаційним періодом (зайнятий пар). Для кращого використання вологи атмосферних опадів важливо враховувати ступінь і глибину висушування ґрунту попередньої культурою і розміщувати після рослин з глибоким корінням мілководеневі або чисті пари.

Фізичні властивості ґрунту, склад і чергування культур, а також розміщення їх на полях мають важливе значення у захисті ґрунту від водної та вітрової ерозії. Ґрунт з гарною водотривкою структурою, що має оптимальну будову і щільність, добре вбирає вологу, що обумовлює мінімальний поверхневий стік, або його повне припиняється на таких полях. Така земля стійка і проти видування вітром. На менш структурних ґрунтах, схильних до водної або вітрової ерозії, вводять спеціальні ґрунтозахисні сівозміни з перевагою в них непросапних культур, що мають потужну кореневу систему (багаторічні трави, озимі та ін.) й значне проектне покриття. Культури, які не мають таких властивостей, а також чисті пари розміщують смугами, чергуючи їх з рослинами першої групи і розміщують в районах водної ерозії поперек схилів.

1.3.3. Хімічні причини

Хімічні причини чергування культур пов'язані з різними потребами рослин в поживних речовинах. Наприклад, капуста потребує більшої кількості поживних елементів, а редиска, салат, огірки – значно меншої. Беззмінні ж посіви з високою вимогливістю до живлення рослин призводять до швидкого поживного виснаження ґрунту.

Потреба в поживних речовинах залежить від виду рослин, висоти, врожаю та умов вирощування рослин. Цукровий буряк і бавовник вимагають більше поживних речовин порівняно з зерновими культурами. Відрізняються у них і співвідношення між потребою в основних елементах живлення (макроелементах): фосфору, калію і азоту. Якщо зернові культури для створення врожаю витягують з ґрунту однакову кількість калію і азоту, а фосфору - половину цієї кількості, то цукровому буряку необхідно калію в 1,7 рази більше, ніж азоту, і в 4,3 рази більше, ніж фосфору.

Але цим не обмежується відмінність зазначених культур. Культури значно відрізняються й за рослинними (надземними та ґрунтовими) рештками, які є основним матеріалом для утворення органічної речовини - гумусу. Наприклад, бавовник, льон та конопля залишають мало таких рештків. Найбільше органічних рештків у ґрунті залишають після себе багаторічні трави. З коренів цукрового буряку промисловість використовує лише цукор, який не містить речовин, узятих рослиною з ґрунту. Всі ці речовини залишаються в заводських відходах і бадиллі, які при правильній організації господарства можуть бути повернені у ґрунт після згодовування їх тваринам (бадилля, жом, патока) або безпосередньо у вигляді добрива (дефекаційний бруд).

При вирощуванні зернових культур частина взятих ними з ґрунту речовин повертається з соломною. Майже всі поживні речовини, взяті з ґрунту кормовими культурами, надходять назад в ґрунт з гноєм, кореневими і пожнивними рештками. Крім того, чергування бобових культур з небобовими дає можливість використовувати накопичений азот для отримання високих врожаїв цінних культур і знижує потребу їх в азотних добривах, а отже, зменшує собівартість продукції.

Хоча ні одна рослина і не збагачує ґрунт зольними речовинами, але властивість використовувати ці речовини у різних рослин різна. Деякі рослини можуть засвоювати поживні речовини з важкодоступних з'єднань, тоді як для інших необхідні легкодоступні форми. Так, люпин і гречка не тільки отримують для себе фосфор з малодоступних з'єднань, але і залишають для наступних культур більше легкодоступних сполук фосфору. Чергування рослин з різною кореневою системою допомагає раціонально використовувати шари ґрунту, де вона розташована. Таким чином, боби збагачують ґрунт азотом, а гречка і конопля збільшують кількість сполук фосфору, які засвоюються. Чергування посівів цих культур допомагає раціонально використовувати ґрунт.

1.3.4. Економічні причини

Економічні або організаційно економічні причини необхідності сівозмін обумовлені можливістю оптимальної організації або планування системи вирощування різних культур. Це, насамперед планування використання техніки і робочої сили на різних полях у часі, проведення меліоративних заходів.

1.4. Розміщення польових культур та пару в сівозміні

Сільськогосподарські культури та прийоми їх вирощування, особливо внесення і строки добрив, мають істотний та різноманітний

вплив на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Ці зміни відображаються на рості, розвитку та врожайності наступних культур. Сільськогосподарська культура або пар, які займали дане поле в попередньому році, називаються *попередником*.

До особливої групи попередників відносяться чисті пари. З'ясування характеру впливу цих груп важливо для оцінки їх як попередників для інших культур, так і для побудови правильного чергування рослин.

Чисті пари та їх роль у сівозміні. Кращим попередником озимих хлібів, а в південно-східних і східних районах - і ярої пшениці є чисті пари. *Пар* - це поле, вільне від вирощування рослин протягом певного періоду. Його ретельно обробляють, удобрюють та підтримують в чистому від бур'янів стані. Пари бувають чисті, зайняті, кулісні, сидеральні. *Чистим паром* називається поле, вільне протягом вегетаційного періоду від вирощування рослин. У період парування орний шар підтримується в необхідному стані і ґрунт очищається від бур'янів. Такі поля протягом року сільськогосподарської продукції не дають.

Поле, засіяне рослинами з коротким вегетаційним періодом являє собою *зайнятий пар*. На такому полі в першій половині вегетаційного періоду вирощують культуру з найбільш раннім терміном збирання врожаю. Час, який залишається від збирання врожаю парозаймаючої культури до посіву озимих, використовують для обробітку ґрунту, як і на чистому парі.

Кулісний пар представляє різновид чистого парі, з тією тільки різницею, що перший засівають кулісами з високостеблових рослин. Куліси служать для захисту поля з чистим паром від вітрової ерозії та пилових бур, а залишені на зиму – для затримання снігу.

Сидеральний пар - це теж зайнятий пар, який засівається бобовими та іншими рослинами на зелене добриво.

Після культур, які пізно збираються, немає такого періоду "парування", який зазвичай буває після збирання рослин, що дозрівають рано, тому культури з пізнім терміном збирання називають *непаровими попередниками озимих*.

Пари, особливо чисті, дають можливість збирати більш високі врожаї, насамперед із-за кращого забезпечення рослин вологою. Тому найбільші збільшення врожаїв озимих культур та ярої пшениці при посіві їх після парі виходять в посушливих і напівпосушливих районах (степові райони). У степових районах України запаси вологи в чистому парі в 1,5-2,5 рази більше, ніж за непарових попередникам.

Особливо значна різниця в кількості вологи між ґрунтом чистого парі та непарових попередників в глибоких шарах ґрунту. Чисті пари мають велике значення для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками зернових культур. В результаті систематичного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів за період парівання знищується до

половини насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів. У результаті знижується забур'янення не тільки першою культурою після пару, але і подальших. Інтенсивне розкладання органічних речовин у ґрунті чистого пару сприяє оздоровленню ґрунту, знищенню шкідників і збудників хвороб у залишків рослин. Краща забезпеченість рослин вологою і поживними речовинами, поліпшення фітосанітарних умов приводять у підсумку до отримання більш високого врожаю озимих культур або ярої пшениці, висіяних по чистому пару порівняно з посівом їх по інших попередниках.

В степовій зоні України врожаї озимої пшениці по чистому пару в 1,5-2 і більше разів вище, ніж по непаровим попередникам. Значне очищення ґрунту від насінневих зачатків бур'янів, шкідників і збудників хвороб, а також тривале збереження вологи у глибоких шарах ґрунту обумовлюють нерідко збільшення врожаю культур, що висівають на другий рік після пару. Наукові дослідження та практика показали доцільність розміщення частини озимих культур та ярої пшениці в сівозмінах господарств зернового напрямку в районах недостатнього зволоження по чистому пару. У південних районах України по чистому пару розміщують не більше половини озимих культур від загальної площі посіву цих культур. Площа посіву ярої пшениці по чистому пару навіть в посушливих районах зазвичай становить менше половини всіх її посівів.

Будучи гарним попередником, поле чистого пару не дає продукції в поточний рік і його економічне обґрунтування пов'язане з отриманням додаткової продукції в наступний рік - збільшенням врожаїв сільськогосподарських культур, висіяних протягом ряду років у цьому полі після пару. По мірі просування зі сходу на захід і з півдня на північ збільшення врожаїв на полях з чистим паром порівняно із зайнятим все більш зменшуються, та їх застосування в сівозмінах позначається на зниженні загального виходу продукції на гектар ріллі і стає не виправданим. Цим і пояснюється розміщення переважної частини посівів озимих культур та ярої пшениці після інших попередників. В умовах посушливого клімату чисті пари можуть замінюватися посівами тільки при зрошенні і застосування достатніх доз добрив.

Розглянемо окремі групи культурних рослин як попередники для інших культур.

Багаторічні трави. Прекрасним попередником для більшості культур в районах недостатнього зволоження служать бобові багаторічні трави (конюшина, люцерна, еспарцет) та їх суміші зі злаковими. Позитивний вплив конюшини і люцерни пояснюється головним чином збагаченням ґрунту органічною речовиною і азотом. Багаторічні трави також покращують структуру та інші фізичні властивості ґрунту. Вони виконують санітарну роль, пригнічуючи аеробні процеси та пов'язану з

ним життєдіяльність багатьох організмів, що викликають хвороби або пошкодження рослин.

Цінність бобових трав як попередників озимих культур обумовлена порівняно їх раннім збиранням, що дозволяє вирощувати ці трави в зайнятих парах навіть у північних районах, де вибір попередників озимих вкрай обмежений. Цими причинами пояснюються високі врожаї озимих при посіві їх після конюшини однорічного користування, які не поступаються врожаям з чистим паром в районах достатнього зволоження.

Не меншу цінність представляють бобові трави як попередники озимої пшениці в Поліссі та Лісостепу України. По мірі просування в посушливі райони бобові трави дедалі більше втрачають свої переваги як попередники озимих культур.

Багаторічні бобові трави та їх суміші зі злаковими є цінним попередником для льону, коноплі, проса та ярих зернових культур. Посіви льону по полю після багаторічних трав менше засмічуються, мало страждають від хвороб і шкідників, в результаті чого підвищується врожай льоноволокна і насіння. З підвищенням культури землеробства, особливо із збільшенням доз добрив і застосування гербіцидів, можна одержати не менш високі врожаї льону та інших попередників (картопля, озимі, зернобобові).

Бобові багаторічні трави є гарним попередником для деяких просапних культур. Не менше впливає люцерна в зрошуваних умовах на врожай рису. Доведено, що при використанні шару багаторічних трав під картоплю врожаї наступних культур сівозміни не знижуються. Таким чином, багаторічні бобові трави однорічного та дворічного користування є прекрасними попередниками в умовах достатнього зволоження або зрошення для озимих, льону, картоплі, бавовнику, коноплі та ярих зернових культур. При нестійкому чи недостатньому зволоженні багаторічні трави є гарним попередником для проса, баштанних культур та ярої пшениці за умови раннього підйому пласту та використання способів накопичення вологи.

Просапні культури, об'єднані в одну групу за способом вирощування, дуже різноманітні за характером продукції та біологічними особливостями. Загальним для цих культур є їх бур'яночисна роль. При правильному догляді просапні культури в цьому відношенні наближаються до чистого пару. Другою загальною ознакою можна вважати підвищену мікробіологічну активність ґрунту внаслідок його систематичного розпушування протягом усього вегетаційного періоду. Тому під просапними культурами активніше йде мобілізація рухомих поживних речовин в результаті розкладання органічної речовини ґрунту та добрив. Вплив просапних зернобобових культур, наприклад кормових бобів, сої тощо, посилюється діяльністю бульбочкових бактерій, внаслідок чого ґрунт збагачується азотом.

Деякі просапні культури, наприклад кукурудза, розвивають потужну кореневу систему, що проникає в глибину ґрунту - від 1,5 до 4 м; значна частина її коріння на чорноземних ґрунтах (до 33% і більше) перебуває у підорному шарі. Кукурудза і, особливо, сорго більш економно використовують вологу, витягаючи її з глибоких шарів ґрунту. На полях, зайнятих просапними культурами, волога літніх атмосферних опадів добре проникає в пухкий ґрунт. Значні запаси вологи в метровому шарі ґрунту залишаються після картоплі, мочкувате коріння якої проникають всього на глибину 60 см. Цукровий буряк та соняшник залишають після себе менше вологи, ніж кукурудза і картопля.

Бавовник за кількістю органічної речовини, що залишається у ґрунті, стоїть ближче до кукурудзи і соняшнику, ніж до коренеплодів і бульбоплодів. Він використовує значну кількість води з глибини 100-150 см в період масового цвітіння.

Особливості біології та прийомів вирощування просапних культур і, насамперед, бавовнику, кукурудзи, дають можливість вирощувати їх за умовами високої агротехніки в повторних посівах протягом ряду років.

Повторні посіви мають велике значення для вузькоспеціалізованих господарств, особливо при вирощуванні культур, які мають важливе господарське значення, наприклад зернових, бавовнику. Використання більшої частини орної землі під ці культури дозволяє збільшити їх виробництво та підвищити прибутковість господарства.

Деякі культури, які займають невелику частину ріллі, пред'являють високі вимоги до ґрунтів і агротехніки. Водночас, не всі ґрунти господарства можуть бути придатні для вирощування цих культур. У таких випадках також доцільно застосовувати повторні посіви в спеціальних сівоzmінах або на постійних високородючих ділянках.

Повторні посіви доцільно застосовувати в господарстві, де недостатньо родючих ґрунтів, придатних для вирощування кукурудзи, наприклад в Нечорноземній зоні, а також в умовах посушливого клімату, де кукурудзу можна розміщувати на знижених або зрошуваних ділянках. Доцільні повторні посіви протягом 2-3 років і в основних сівоzmінах, спеціалізованих на вирощуванні кукурудзи.

При зрошенні застосовують повторні посіви цукрового буряку. Однак вирощування цієї культури на одному і тому ж полі більше двох років поспіль небажано у зв'язку з небезпекою поширення її хвороб і шкідників.

В спеціальних овоче-картопляних сівоzmінах можливі повторні посіви товарної картоплі, але не більше двох років поспіль.

Більш суворі вимоги до чергування необхідні при вирощуванні соняшнику. Повторні посіви та часте повернення соняшнику на колишнє поле, викликають масове поширення шкідників, хвороб-паразитів. Культури, які не вражаються хворобами соняшнику та заразиhoю, можна з

успіхом висівати після нього. При цього треба враховувати порівняно невеликі запаси вологи у ґрунті після соняшнику та небезпеку засмічення наступної культури падалицею. У зв'язку зі значним висушуванням ґрунту і засміченням верхнього шару її падалицею соняшнику поле після нього нерідко залишають під чистий або зайнятий пар.

Після просапних культур з успіхом можна висівати інші рослини з тієї ж групи. У Нечорноземній зоні картопля є одним з кращих попередників для кукурудзи або цукрового буряку. Соняшник добре вирощувати після кукурудзи, коріандру та інших просапних культур, які не використовують вологу глибоких горизонтів ґрунту. Цукровий буряк та соняшник як культури, які висушують ґрунт до значної глибини, менш цінні попередники для інших просапних культур.

Кукурудза на зелений корм, кормові боби, ранні сорти картоплі - гарні попередники озимих. У південних зволжених районах вирощування соняшнику на насіння, де його прибирають раніше посіву озимих, він може бути їх попередником. Озимі культури краще ярих пригнічують опалі соняшнику. Просапні культури є прекрасним попередником для ярих зернових, зернобобових, круп'яних культур, льону і конопель. Гарним попередниками ярої пшениці та ячменю є цукровий буряк і картоплю. Вплив просапних культур нерідко поширюється і на іншу культуру.

Зернобобові непросапні культури (горох, вика на насіння, сочевиця, нут тощо) залишають у ґрунті порівняно мало органічної речовини у вигляді коренів і пожнивних рештків, менше, ніж конюшина та люцерна, накопичують азот і не мають значного впливу на поліпшення фізичних властивостей ґрунту. В той же час зернобобові культури мають порівняно із зерновими злаковими важливу перевагу як азотонакопичувачі. Деякі зернобобові культури, наприклад скоростиглі сорти гороху, мають короткий період вегетації, можуть проростати при низьких температурах, швидко досягають та звільняють поле для подальших культур. Раннє збирання дозволяє використовувати їх в південних районах за достатнього зволоження та при зрошенні як попередників для посіву та одержання врожаю іншої культури в тому ж році, а також майже в усіх зонах, за виключенням північних районів, як попередників озимих культур. При залишенні поля під ярі культури можна провести ранній зяблевий обробіток.

Ранні загущені вузькорядні посіви гороху сильно затіняють і пригнічують бур'яни. Тому під зернобобовими культурами зберігається краща будова ґрунту, вона менше ущільнюється й краще зберігає вологу у верхніх шарах. Зернобобові культури, особливо люпин, за допомогою ризосферних мікроорганізмів і корневих виділень перетворюють важкодоступний фосфор у розчинну форму, яка використовується самими бобовими рослинами та наступним культурами.

Хвороби та шкідники бобових культур в більшості своїй не небезпечні для зернових і просапних небобових культур. Цим пояснюється кращий їх вплив на врожай наступних культур порівняно з зерновими. Зернобобові культури, зокрема горох, є гарними попередниками озимих хлібів в лісостеповій і в південній частині зони. Урожай їх при посіві після гороху мало знижується в порівнянні із урожаєм після чистого пару та не поступається посівам після інших попередників. При збиранні гороху або суміші з іншими рослинами на сіно вплив його на врожай озимих зростає завдяки ранньому збиранню попередника. Зернобобові також є дуже цінними попередниками для ярових зернових і просапних культур. Цукровий буряк і кукурудза при посіві після зернобобових на чистих від бур'янів полях дають такі ж врожаї, як і при посіві після озимої пшениці.

Таким чином, зернобобові культури є важливою ланкою сівозміни та гарними попередниками зернових, просапних і технічних культур.

Технічні непросапні культури представляють особливу групу попередників. Льон і конопля залишають мало органічної речовини в ґрунті та майже не дають матеріалу для гною, тому підвищення частки льону в посівах можливо лише за умови застосування достатньої кількості мінеральних добрив і культури рослин-азотозбирачів, а для повторних посівів коноплі потрібно щорічне внесення органічних добрив.

За кількістю поживних речовин, що витягають із ґрунту, льон і конопля займають проміжне положення між зерновими культурами і коренеплодами та бульбоплодами. На відміну від льону конопля добре засвоює важкорозчинні з'єднання фосфатів.

Ставлення льону та коноплі до повторних посівів є різною. Якщо конопля здавна вважається рослиною, яка виносить повторні посіви на родючих ґрунтах при внесенні значної кількості органічних добрив, то льон відноситься до культур, найбільш постраждалих від повторних посівів і частого повернення на колишні поля. Це пояснюється сильним розвитком патогенних грибів і бактерій-інгібіторів. З підвищенням культури землеробства та виведенням імуностійких до грибкових захворювань сортів стане можливим посів льону після гарних попередників два роки поспіль. Тривалі повторні посіви коноплі вимагають більше добрив і підсилюють ураження посівів шкідниками (стебловий метелик, конопляна блоха) та хворобами (фузаріоз). У зв'язку з цим доцільно посіви коноплі періодично переривати на 1-2 роки просапної культурою, багаторічними травами або зернобобовими. Найбільш високі врожаї коноплі були отримані після кормового люпину та картоплі.

Зернові культури. Залежно від видів та сортів озимих та ярих зернових культур, від ґрунтово-кліматичних умов і застосовуваної агротехніки маса сухих коренів у зернових культур складає 15-30% врожаю надземної маси, а разом з поживними залишками вона досягає 25-40%.

Розкладання органічних речовин під час вирощування зернових і після їх збирання у ґрунті може бути менше, дорівнювати або переважати над його утворенням. Це пов'язано з тривалістю післязбирального періоду, механічним складом і фізичними властивостями ґрунту, температурою та вологістю ґрунту. Поліпшення агротехніки, особливо внесення органічних добрив, а також впровадження проміжних культур та інші заходи сприяють більшому накопиченню органічної речовини у ґрунті.

Потреба зернових культур в зольних елементах та азоті дещо менше, ніж просапних культур. Так як більша частина калію міститься в соломі, то вона надходить назад у ґрунт з гноєм. Азот поповнюється з розкладанням органічної речовини ґрунту або добрив, а також в результаті фіксації атмосферного азоту ризосферними бактеріями, зокрема азотобактером. Всі зернові культури засвоюють фосфор з його запасів у ґрунті або з внесених добрив. Неоднакова здатність зернових культур використовувати важкорозчинні фосфати пов'язана з характером корневих виділень та продуктів життєдіяльності ризосферних мікроорганізмів. Так, для пшениці потрібні легкорухливі форми фосфатів, тоді як гречка може засвоювати фосфор з важкодоступних з'єднань.

Під однорічними зерновими культурами помітно поліпшується структура ґрунту в зоні найбільшого поширення коренів. Зернові культури, особливо озимі, споживають значну кількість води із ґрунту. В той же час озимі краще використовують вологу осінніх і зимових опадів. Внаслідок більш раннього їх збирання створюються кращі умови для накопичення опадів у післязбиральний період.

Озимі культури внаслідок швидкого розвитку затіняють багато бур'янів, випереджаючи їх зростання. Більше страждають від засмічення ярі, особливо пшениця та просо, тому нерідко поля з-під цих культур виходять засміченими. На стерні зернових і поверхні ґрунту можуть залишатися комахи-шкідники, патогенні гриби, що також необхідно враховувати при оцінці цих культур як попередників. Озиме жито краще виносить повторні посіви, ніж пшениця. Повторні посіви озимої пшениці сильно уражаються кореневою гнилизною. Включення між озимою пшеницею проміжних культур, особливо просапних, різко знижує вразливість її корневими гнилями та дозволяє впевненіше практикувати повторні посіви.

Озимі зернові культури є гарним попередником для ярих зернових і просапних зернобобових культур. Цукровий буряк дає найбільш високі врожаї при посіві в посушливих районах після озимої пшениці, що йде після чистого пару. Після озимих культур можна розміщувати соняшник, картоплю та льон-довгунець. У південних районах достатнього зволоження або при зрошенні поля після озимих культур, призначені для ярих, треба використовувати для отримання другого врожаю. Урожай зеленої маси кукурудзи при літньому посіві після озимих досягає 400-500 ц

з 1 га. В північних районах можна висівати люпин, білу гірчицю, ріпак і інші культури з використанням їх на корм або на зелене добриво.

Ярі зернові культури як попередники дещо поступаються озимим, але оцінка їх залежить від попередньої історії поля та застосовуваної агротехніки. Ярова пшениця, посіяна після багаторічних трав або після чистого пару, - задовільний попередник для повторного посіву та для інших культур. Ярі зернові, які висіваються після просапних, є менш задовільними попередниками. Повторні посіви ярої пшениці та інших зернових культур в більшості випадків знижують врожаї порівняно з посівом їх після інших попередників (просапні, бобові).

З круп'яних гарним попередником для багатьох культур є просо, посіяне по пласту цілини або після багаторічних трав. Урожай ярої пшениці після цього попередника майже повсюдно на 15-40% вище, ніж після ярої пшениці. При оцінці попередників недостатньо знати попередню культуру, яка вирощувалася на даному полі, треба враховувати і культури, які висіваються за останні 2-3 роки, а також їх агротехніку, види та дози внесених добрив, ступінь засмічення бур'янами, наявність шкідників і збудників хвороб у ґрунті.

Не менше значення для оцінки попередника має зрошення, а також засміченість посівів і ґрунту, наявність шкідників і збудників хвороб на її поверхні або на залишках попередньої культури. Отже, треба брати до уваги все, що могло впливати на родючість ґрунту.

2 Класифікація та типи побудови сівозмін

2.1. Класифікація сівозмін

Велика різноманітність застосовуваних у практиці землеробства сівозмін викликало необхідність їх класифікації. В основу сучасної класифікації належить кілька ознак, але основними з них є дві:

1) головний вид рослинницької продукції, яка вирощується в сівозміні (зерно, технічні культури, корми, овочі і т. д.);

2) співвідношення груп культур, що розрізняються за біологічними особливостями, технології вирощування та за впливом на родючість ґрунту (зернові та технічні суцільного посіву, багаторічні трави, зернобобові, просапні, а також чисті пари).

За першою ознакою виділено три типи сівозмін: польові, кормові і спеціальні, а за другою 9 видів (табл. 2.1).

В польових сівозмінах більше половини всієї площі відводиться під вирощування зернових, картоплі й технічних польових культур (цукрових буряків, соняшнику, ріпацини). Проте в сучасних польових сівозмінах, поряд з цими культурами, значне місце можуть займати кормові культури.

Таблиця 2.1 – Класифікація сівозмін

№	Типи сівозмін	Види сівозмін
1	Польові	Зернопарові Зернопаропросапні Зерно-трав'яні Зерно-просапні Зерно-трав'яно-просапні або плодозмінні сівозміни Просапні Трав'яно-просапні Сидеральні
2	Кормові а) <i>прифермські</i> б) <i>сінокісно-пасовищні</i>	Плодозмінні Просапні Трав'яно-просапні Травопільні
3	Спеціальні	Трав'яно-просапні Зерно-просапні Ґрунтозахисні

Польові сівозміни поділяються на наступні види: зерно парові, зерно паропросапні, зерно-трав'яні, зерно-просапні, зерно-трав'яно-просапні або плодозмінні, просапні, трав'яно-просапні.

В *кормових* сівозмінах більше половини всієї площі відводиться під кормові культури. Кормові сівозміни діляться на два підтипи: *прифермські* і *сінокісно-пасовищні*.

Прифермські сівозміни упродовжують на полях, розташованих поблизу тваринницьких ферм, для яких вирощують соковиті, силосні і зелені корми.

В *сінокісно-пасовищних сівозмінах* в основному вирощують багаторічні і однорічні трави на сіно і для випасу худоби. В умовах Степу України цей підтип сівозмін має дуже обмежене розповсюдження.

Спеціальні сівозміни вводять для вирощування культур, що вимагають спеціальних умов і агротехніки, наприклад високородючих ґрунтів, особливих способів зрошення і т. д. До таких культур відносяться овочеві та баштанні, тютюн, махорка, конопля, рис і ряд інших.

В кожній зоні України місцевими науковими установами розроблені для підприємств різної спеціалізації орієнтовані сівозміни, які відрізняються складом і чергуванням культур, кількістю полів (табл. 2.2, 2.3, 2.4). Рекомендовані схеми сівозмін уточнюються в конкретних умовах підприємства.

Спеціалізація сільського господарства викликає не тільки розширення сівозмін цієї групи, але призводить до зменшення числа

Таблиця 2.2 – Орієнтовані схеми польових сівозмін

№ поля	Степ (центральні, південні та південно-західні райони)	Лісостеп (північні, центральні та західні райони)	Полісся (більш родючі зв'язні ґрунти)
1	Чорний пар	Багаторічні трави	Конюшина
2	Озима пшениця	Озима пшениця	Озима пшениця
3	Озима пшениця	Цукровий буряк	Льон
4	Кукурудза	Кукурудза	Картопля
5	Ячмінь	Зернобобові	Зернобобові
6	Зайнятий пар	Озима пшениця	Озима пшениця
7	Озима пшениця	Кукурудза	Люпин, просапні
8	Соняшник	Ярі зернові з підсівом багаторічних трав	Озимі та ярі зернові з підсівом конюшини

Таблиця 2.3 – Орієнтовані схем кормових сівозмін

№ поля	Степ	Лісостеп	Полісся
1	Люцерна	Багаторічні трави	Багаторічні трави
2	Люцерна	Багаторічні трави	Багаторічні трави
3	Люцерна	Кукурудза на зелений корм	Кукурудза на зелений корм і силос
4	Однорічні трави, кукурудза на зелений корм	Озимі на зелений корм, післяукісні посіви на зелений корм	Люпин на зелений корм
5	Озимі на зелений корм, післяукісні посіви на зелений корм	Суміш кукурудзи з бобовими на зелений корм і силос	Озимі на зелений корм, післяукісні посіви на зелений корм
6	Кормові коренеплоди	Кормові коренеплоди	Коренебульбоплоди
7	Ярі колосові з підсівом люцерни	Вико-вівсяна суміш на зелений корм з підсівом багаторічних трав	Вико-вівсяна суміш на зелений корм з підсівом багаторічних трав

вирощуваних культур в польових сівозмінах і насичення їх провідними культурами. Але оскільки ці сівозміни розташовуються на звичайних польових землях, на відміну від спеціальних вони називаються польовими спеціалізованими; такі як, наприклад, хлопко-люцернові сівозміни.

На ґрунтах, схильних до ерозії, крім раціонального ви користування землі на сівозміни, покладається завдання захисту ґрунтів від ерозії. Тому їх називають *ґрунтозахисними*. За складом культур вони можуть відноситися до польових, кормових і до спеціальним. У структурі посівних площ цих сівозмін переважають багаторічні трави (30-80 %) і культури суцільної сівби. У ґрунтозахисних сівозмінах можуть вирощуватися і просапні культури при дотриманні спеціальної агротехніки (смуговий спосіб посіву).

Таблиця 2.4 – Орієнтовані схеми кормових сівозмін

№ поля	Рисова сівозміна на зрошуваних землях	Овочева сівозміна	Ґрунтозахисна сівозміна (Лісостепова зона)
1	Люцерна	Огірки, кабачки	Багаторічні трави
2	Люцерна	Помідори	Багаторічні трави
3	Рис	Цибуля, часник	Озима пшениця
4	Рис	Капуста	Однорічні трави
5	Рис	Збірне поле овочевих культур	Озима пшениця
6	Агромеліоративне поле		Ячмінь з підсівом багаторічних трав
7	Рис		
8	Рис		

Кожний з розглянутих вище типів сівозмін може належати до різних видів. Види сівозміни визначаються за другою ознакою, тобто за співвідношенням культур, різних за технологією обробітку та впливу на родючість ґрунту. Серед сучасних сівозмін, можна виділити наступні види: а) зерно парові, б) зерно-паро-просапні, в) зерно-просапні, г) зерно-трав'яні, д) травопільні, ж) трав'яно-просапні, з) сидеральні, и) зерно-трав'яно-просапні (плодозмінні), і) просапні.

Зерно-парові сівозміни. В них посіви зернових культур чергуються з чистим паром, причому зернові займають більшу частину площі сівозміни. Наприклад, пар чистий – озима пшениця – кукурудза на зерно – ярий ячмінь – суданська трава – пар чистий – озима пшениця. В даний час такі сівозміни в степових районах України майже не зустрічаються, за винятком посушливих районів Південного Сходу.

Зерно-паро-просапні сівозміни. Тут посіви зернових культур перемежуються чистим паром і просапними, причому зернові культури займають половину або більше площі сівозміни. Наприклад, пар чистий – озима пшениця – кукурудза на зерно – ярий ячмінь – пар зайнятий – озима пшениця – кукурудза на силос – озима пшениця – соняшник. Цей вид польових сівозмін поширений в більшості районів Південного Степу України.

Зерно-просапні сівозміни. В цих сівозмінах посіви зернових перемежуються просапними культурами, причому зернові займають більше половини площі сівозміни. Наприклад: кукурудза на зелений корм – озима пшениця – цукровий буряк – горох – озима пшениця – озима пшениця – кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно. Зерно-просапні сівозміни поширені в районах Північного і частково Центрального Степу України.

Зерно-трав'яні сівозміни. Прикладом може служити така сівозміна: пар – озимі з підсіванням конюшини – конюшина – конюшина – ярі зернові або льон – пар – озимі – ярі зернові.

Травопільні сівозміни. Передбачається, що під багаторічними травами знаходиться більше половини посівної площі. Наприклад: багаторічні трави – багаторічні трави – багаторічні трави – озима пшениця – однорічні трави на зелений корм + післяукісні посіви – ярі колосові з підсівом багаторічних трав. Такі сівозміни застосовують у всіх районах Степової зони, ґрунти яких схильні до ерозії.

Трав'яно-просапні сівозміни. сівозмінами називаються сівозміни, в яких обробіток просапних культур переривається багаторічними травами, що займають два і більше полів сівозміни:

Трав'яно-просапні сівозміни найбільш поширені серед кормових сівозмін. Так, застосовують трав'яно-просапну сівозміну з таким чергуванням культур: багаторічні трави – багаторічні трави – багаторічні трави – озимі – цукровий буряк – картопля – кукурудза – кукурудза і зернобобові.

До трав'яно-просапних відносяться також овоче-картопляні з багаторічними травами, люцерно-бавовняні та інші сівозміни.

Сидеральні сівозміни. Сидеральні сівозміни застосовуються на супіщаних і піщаних ґрунтах. У них одне або декілька полів займають сидеральними культурами (люпин, буркун та ін.), які вирощуються на зелене добриво. Ці культури можуть бути основними (сидеральний пар) та проміжними (пожнивні посіви люпину, гірчиці та інших культур). На інших полях розміщуються зернові і просапні культури. Для Полісся України можлива така сівозміна: люпин на зелене добриво та зелений корм – озиме жито + пожнивна культура – картоплю – люпин на зерно та зелену масу – озиме жито та картопля – овес.

Зерно-трав'яно-просапні або плодозмінні сівозміни. В них не більше половини площі відводиться під зернові культури, а на тих полях, що залишилася, висіваються просапні і бобові культури. Як правило, в таких сівозмінах повинна бути щорічна зміна вирощуваних культур на полях. Наприклад: еспарцет – озима пшениця – цукровий буряк – горох – озима пшениця – соняшник – кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно – ярий ячмінь з підсівом еспарцету. Такі сівозміни поширені у Північному і Центральному Степу України. У південних районах Степу плодозмінні сівозміни можуть мати одне поле чистого пару.

Просапні сівозміни. В цих сівозмінах під просапні культури відводиться половина або й більше площі. Наприклад: вико-вівсяна суміш на зелений корм – озима пшениця – цукровий буряк – горох – озима пшениця – кукурудза на зерно – кукурудза на силос – озима пшениця – кукурудза на зерно. Подібні сівозміни поширені переважно у Північному і Центральному Степу України.

2.2. Принципи побудови сівозмін

При розробці і введенні сівозмін слід керуватися основними принципами раціонального господарювання. Найголовніші з них:

- раціональне використання всіх сільськогосподарських угідь з тим, щоб з кожної ділянки поля відповідно до її родючості можна було отримати максимальну кількість сільськогосподарської продукції при мінімальних затратах праці й засобів;

- узгодження сукупності сівозмін у господарстві із структурою посівних площ. Якщо такої узгодженості немає, то в проект структури необхідно внести відповідні корективи;

- забезпечення максимального відновлення і систематичного підвищення родючості ґрунту й урожайності шляхом збагачення ґрунту мінеральними і органічними добривами, боротьби з бур'янами та шкідниками сільськогосподарських культур, раціональної системи обробки ґрунту;

- правильне розміщення провідних культур після найцінніших попередників з урахуванням дії попередника не тільки на основну культуру, але й на подальші;

- необхідність реакції окремих культур на беззмінність їх посівів. До дуже чутливих культур, урожайність яких помітно знижується при повторних посівах, відносять соняшник, цукровий буряк, льон, ярі зернові. До середньочутливих, урожайність яких при належній агротехніці помітно не знижується, відносять кукурудзу, озимі зернові. До малочутливих культур відносять коноплю, картоплю, рис, тютюн. Ці культури можна повторно сіяти два, три і навіть більше років;

- необхідність урахування сприйнятливості культур до певного виду бур'янів, до шкідників і хвороб. Наприклад, ярі колосові хліби сприяють сильному розповсюдженню бур'янів, тому після них не можна розміщувати культури, які чутливі до бур'янів в ранній період їх вирощування (цукрові буряки, просо та ін.). Не можна розміщувати посіви цукрових буряків після посівів вівса, оскільки він сприяє розповсюдженню бурякової нематоди. При розміщенні пасльонових культур виникає загроза розповсюдження небезпечної хвороби фітофтори;

- необхідність уникати посіву просапних культур після просапних, оскільки це веде до сильного невинуватого розпушування ґрунту й посилення ерозійних процесів;

- дотримання однакової величини полів певної сівозміни, оскільки велика різниця в їх розмірах призведе до порушення структури посівних площ щорічно і, нарешті, до ломки сівозмін;

- розміщення кожної культури по можливості в одному полі сівозміни. Якщо схемою сівозміни передбачено мати одне або декілька збірних полів, то в кожному полі необхідно висівати такі культури, які були

б близькі між собою за своїми біологічними особливостями та агротехнікою вирощування. Це дозволить підвищити ефективність використання машин і забезпечити кращі умови для вирощування наступної культури;

– рівномірне використання при проведенні сівозмін засобів вирощування і робочої сили протягом всього літнього періоду і навіть всього року;

– гнучкість сівозміни, щоб при необхідності можна було змінити склад і чергування культур. Це досягається встановленням такої структури посівних площ, яка забезпечила б найкращими попередниками всі культури і в першу чергу ведучі.

3 Введення та освоєння сівозмін

3.1. Проектування сівозмін

Система сівозмін в господарстві відображає організацію польового господарства та стосується лише орних земель. Але в кожному господарстві, крім ріллі, є й інші сільськогосподарські угіддя (природні кормові угіддя, землі під багаторічними плодовими та лісовими насадженнями і т. д.).

Питання про організацію польового господарства не можна вирішувати раніше, ніж буде складений план використання всіх сільськогосподарських угідь. Рациональне використання земель в господарстві та способи підвищення родючості ґрунту складають завдання системи землеробства. Але і система землеробства може бути обрана тільки тоді, коли встановлена спеціалізація господарства та співвідношення окремих галузей.

Таким чином, розробку сівозмін треба починати з визначення основного напрямку господарства, його спеціалізації. Після встановлення спеціалізації приступають до складання організаційно-господарського плану, частиною якого є план організації території, продуктивного використання земель та введення сівозмін. Цей план здійснюється у вигляді проекту внутрішньогосподарського землеустрою. Воно проводиться з метою створення сприятливих організаційно-територіальних і виробничих умов для рациональної організації виробництва в цілому, кращого використання земель, впровадження науково обґрунтованих сівозмін, створення кормової бази тваринництва, для кращого використання сільськогосподарської техніки та інших засобів виробництва і в кінцевому рахунку для одержання високих урожаїв і підвищення рентабельності господарства.

Якщо внутрішньогосподарський землеустрій проводиться неодноразово з розробкою організаційно-господарського плану, для його

складання дають завдання, в якому вказують встановлений план продажу продукції державі.

Для складання проекту проводять підготовку. Перш за все потрібно буде вивчити кліматичні та ґрунтово-гідрологічні умови господарства. Аналіз цих умов необхідний для обґрунтування структури посівних площ і для правильного розміщення сільськогосподарських культур на території господарства.

З показників кліматичних умов необхідні середні багаторічні дані про кількість та розподіл опадів, температур і вологості повітря, про час настання стійкого снігового покриву та його потужності, про початок і тривалість беззаморозкового періоду, характеристика вітрів (напрямку та швидкості), промерзання ґрунту, запаси продуктивної вологи навесні та перед сівбою озимих, періодичність появи несприятливих умов (посух, суховіїв, сильних вітрів, заморозків і т. п.).

Для розробки сівозмін особливе значення має вивчення орних земель. Користуючись ґрунтовою картою та агрономічних картографами, відомості з історії земельних ділянок, їх розташування в рельєфі і віддаленості від господарських центрів, доріг, по врожайності сільськогосподарських культур, за останні три роки всі орні землі ділять на кілька категорій. Так, в Нечорноземній зоні дерново-підзолистих ґрунтів до першої категорії відносять добре окультурені родючі землі, придатні для вирощування найбільш вимогливих культур. Середньоокультурений ґрунт нормального зволоження відносять до другої категорії. Земельні ділянки з слабоокультуреними ґрунтами надлишкового або нестійкого зволоження, що вимагають корінного поліпшення, складають третю групу. В особливу категорію виділяють супіщані і піщані ґрунти, а також осушені болотні ґрунти.

Таке групування орних земель дозволить правильно розмістити різні сівозміни на території господарства. Одночасно проводять обстеження та оцінку інших угідь.

Необхідно мати загальний план землекористування з нанесенням на ньому кордонів всіх земельних ділянок, виявити недоліки землекористування, зокрема наявність дрібних ділянок і намітити заходи щодо їх усунення. Такими заходами можуть бути укрупнення ділянок ріллі шляхом оранки розташованих між ріллею неорних земель; частковий обмін землями з сусідніми господарствами для усунення черезполосиці, віддаленості окремих земельних ділянок тощо.

Одночасно проводять агро меліоративне та водогосподарське обстеження земель, в процесі якого виявляють ділянки, які потребують осушення або зрошення, можливу водозбірну площу, наявність від водоприймачів і їх стан, природні водойми, штучні джерела водопостачання.

На основі результатів обстеження розробляють план меліоративних і водогосподарських заходів.

Для складання плану меліоративних робіт обстежують існуючі полезахисні лісові насадження і т. д.

На природних кормових угіддях проводять геоботанічне обстеження, тобто визначають склад рослинності і продуктивність сіножатей і пасовищ. Матеріали цього обстеження потрібні для складання плану поліпшення та кращого використання кормових угідь.

При розробці проектів внутрішньогосподарського землеустрою необхідно також визначити розташування населених пунктів, можливість збільшення або зменшення їх числа у зв'язку із будівництвом центральних населених пунктів міського типу. Намічаються також розташування господарських центрів, тваринницьких ферм, існуючих і проєктованих; штучних водойм, доріг і т. п.

Маючи перераховані вище матеріалами, можна приступити до складання плану трансформації угідь, тобто переводу менш цінних угідь в цінніші, наприклад розорювання частини луків, відведення землі під сади, виноградники і т. д. Це можна зробити тільки тоді, коли передбачувані для нового використання землі будуть детально вивчені та з'явиться впевненість у їх придатності для більш продуктивного використання. У практиці були випадки, коли в ріллі переводилися малопродатні землі (сильно засолені, схильні до ерозії, заболочені і т. д.), на яких не можна було одержати досить високих урожаїв польових культур.

Можливі і такі випадки, коли частину орних земель доведеться відводити для інших цілей, наприклад під забудову, плодові та лісові насадження – під дороги. Землі на крутих схилах, які піддаються змиву, краще засівати багаторічними травами та використовувати як сіножаті або вводити на них спеціальні ґрунтозахисні сівозміни. Окремі дрібні ділянки ріллі можна перетворити разом з прилеглими природними луками на штучні луки та пасовиська.

Однак вибула площа ріллі повинна бути заповнена і навіть розширена за рахунок інших угідь.

Структура посівних площ розробляється безпосередньо в господарстві з урахуванням конкретних умов і можливостей кожного господарства.

Найвища продуктивність кожної рослини може бути досягнута в тому випадку, якщо ґрунтові та кліматичні умови та застосовувана агротехніка найбільш відповідають його вимогам.

Серед сільськогосподарських рослин є такі, для яких від проростання до дозрівання потрібно 60-70 днів; для іншої групи рослин необхідно 85-90 днів, а для третьої – 100 і більше. Природно, що в північних умовах можуть успішно вирощуватися рослини з коротким періодом вегетації, а

на півдні краще вирощувати рослини з тривалим періодом, які краще використовують променисту енергію сонця.

Неоднаково відносяться рослини до довжині світлового дня. Рослини довгого дня, наприклад жито, ячмінь, овес, при просуванні на північ прискорюють розвиток і швидко дозрівають. Багато південних культур (кукурудза, просо, соя та ін.), навпаки, в цих умовах затримують дозрівання.

Для південних рослин необхідна підвищена температура. Оптимальна температура для росту та розвитку соняшнику, проса, кукурудзи на зерно знаходиться в межах 20-25 °С. Ще більше потрібно тепла для бавовнику, рису, арахісу та деяких інших культур. Озиме жито має більш високою стійкістю до морозів порівняно з озимою пшеницею. Тому її обробляють в північніших районах. Тут вона надійніше та вигідніше озимої пшениці, яка буде продуктивніша в південних районах або в середній смузі з гарним сніговим покривом.

Різне ставлення рослин до вологи. Деякі з них можуть вирощуватися в умовах недостатнього зволоження, наприклад сорго, суданська трава, просо, нут та ін. Велика кількість вологи необхідно для гороху, кормових бобів, льону-довгунця, сої, люпину, бобових культур, гречки, конюшини, рису, бавовнику та ін. Помірне і рівномірне зволоження потрібно для більшої частини зернових культур, картоплі та ін.

По-різному ставляться сільськогосподарські рослини і до ґрунтів. Картопля, озиме жито, кукурудза, люпин і т. д. вимагають ґрунтів, які добре аеровані, прогріваються, супіщані та піщані, а пшениця, конюшина, цукровий буряк, льон кращі врожаї дають на більш зв'язних і вологих ґрунтах. Більшість рослин краще розвивається при реакції ґрунту, близькою до нейтральної, але деякі (люпин, жито, картопля) добре ростуть і на ґрунтах з середньою кислотністю.

При оцінці сільськогосподарських культур треба користуватися фактично отриманими за останні п'ять років врожаєми в господарстві. При цьому необхідно враховувати прийняту в цих господарствах агротехніку та можливість її впровадження в своєму господарстві, маючи на увазі, що більш врожайні в гарних умовах культури при низькій агротехніці можуть стати малопродуктивними та невігідними. Крім величини врожаю, треба враховувати якість продукції та її призначення.

В структурі посівних площ необхідно передбачати можливість науково-обґрунтованого чергування культур. Особливо важливо мати мінімально необхідну площу чистих і ранніх зайнятих парів.

Для економічної оцінки сівозмін недостатньо порівнювати між собою окремі культури, потрібно давати оцінку різним структурам посівних площ, щоб вибрати найкраще поєднання культур. Для господарств зернового напрямку важливо визначити найкраще співвідношення між зерновими культурами, з одного боку, і незерновими

та чистими парами – з іншого. При спеціалізації на виробництві технічних культур треба встановити розумні пропорції між цими провідними культурами, з одного боку, і зерновими та кормовими – з іншого. У господарствах тваринницької спеціалізації насамперед потрібно встановити загальну площу посіву кормових культур, їх склад і можливу спеціалізацію сівозмін.

Важливою економічною вимогою до сівозмін є таке розміщення сільськогосподарських культур на території, яке забезпечувало б краще використання землі, техніки та праці. Культури слід розміщувати досить великими масивами, що дозволяють добре використовувати трактори та сільськогосподарські машини. Спеціалізація землеробства зменшує витрати на техніку та знижує собівартість продукції.

На основі розробленої структури посівних площ та детального вивчення ґрунту орних угідь визначають кількість сівозмін, їх площу, склад, пропорцію та чергування культур в кожному з них.

Щоб встановити число полів, треба детально вивчити конфігурацію земельного масиву, відведеного для сівозміни. Якщо земельний масив розчленований природними, кордонами (річка, балки, переліски, залізні і шосейні дороги тощо) на більш дрібні ділянки, то об'єднання їх в одне поле не дає вигаду у використанні техніки. У цьому випадку поля можуть мати меншу площу. Зменшені розміри полів допускаються також для спеціальних і прифермських сівозмін, загальна площа яких часто буває невеликою.

Поля сівозмін по можливості нарізають у вигляді прямокутників або близьких до них форм. В рівнинних степових, лісостепових районах поля мають довгі сторони перпендикулярно напрямку пануючих вітрів, а на схилах – уздовж горизонталей.

На територіях складного рельєфу або при великій різноманітності ґрунтів спочатку виділяють однорідні ділянки, з яких потім комплектують поля.

Коли питання про число полів вирішено, можна встановити чергування культур у кожній сівозміні. При цьому треба використовувати висновки наукових установ з уцінки попередників для кожної культури. Найбільш цінні та вимогливі з них доцільно розмістити по кращим попередникам, керуючись основними принципами побудови сівозмін.

3.2. Введення та освоєння сівозмін

Розробкою плану агротехнічних заходів закінчується складання проекту внутрішньогосподарського землеустрою. Його обговорюють на технічній нараді фахівців проектного інституту.

Після затвердження проводять землевпорядкування, тобто встановлюють межі сівозмін і полів. При цьому можливі деякі відхилення від намічених розмірів площ сівозмін і полів, викликані особливостями землекористування та прагненням створити кращі умови для польових і транспортних робіт. Після землеустрою сівозміни вважаються введеними.

Подальша завдання полягає в тому, щоб освоїти їх в короткий час. Після землеустрою розміщення культур по полях кожної сівозміни буде не таким, яке передбачено проектом. Часто замість однієї культури в полі виявляється 3-4 і більше. Це означає, що сівозміни ще не освоєні.

Освоєними називають такі сівозміни, в яких розміщення культур по полях відповідає прийнятій схемі, дотримуються меж полів, встановлене чергування культур і намічена агротехніка. Для освоєння сівозміни становлять особливий план або так звану перехідну таблицю. У ній записують по порядку поля і площу кожного з них, всі культури, які висівались в кожному полі за останні два роки, із зазначенням займаної площі, а також включені до складу поля неосвоєних земель, що підлягають переведенню в рілля. Щоб було б видно, як розміщувалися культури в кожному полі, корисно скласти карту попередників. Потім намічаються розміщення посівів на найближчі 2-3 або більше років, поки не буде освоєно сівозміну. У ці роки порядок зміни культур може відрізнятись від встановленого чергування, так само як і їх розміщення на полях. Але те й інше з кожним роком все більше і більше буде наближатися до передбаченого проектом.

При складанні плану освоєння сівозміни рекомендується дотримуватися такого порядку:

- 1) складають план послідовно по рокам, починаючи з 1-го року до повного освоєння;
- 2) у першу чергу намічають план освоєння нових земель, якщо вони входять до нуля сівозміни;
- 3) потім в план вписують культури, посіяні в минулі роки під урожай поточного року (багаторічні трави та інші багаторічні культури, озимі);
- 4) розміщують ярі культури в порядку їх збиткової цінності;
- 5) визначають поле для підсівання багаторічних трав і для чистих парів, якщо вони передбачені схемою сівозміни або тимчасово допущені в перехідний період на дуже засмічених полях.

Крім того, складають план агротехнічних заходів (обробіток ґрунту, система добрив), в якому передбачають поступовий перехід від існуючої в господарстві агротехніки до запланованої на рік освоєння сівозміни. Особливу увагу звертають на ті поля або ділянки, де планом передбачені посіви з поганими попередниками.

Складання плану лише початок роботи з освоєння сівозмін. Потім його треба виконувати. Для цього необхідно забезпечити господарства насінням, добривами, машинами та знаряддями. Особливо важливо

вирішити питання про виробництво насіння багаторічних і однорічних трав, ранніх сортів картоплі та інших парозаймаючих культур.

Виконання плану освоєння сівозмін треба контролювати перевіркою фактичного розміщення посівів після закінчення весняної сівби та восени.

Якщо розміщення посівів частково змінена, то в план треба внести поправки не тільки на цей рік, але і на наступні. Точно так само перевіряють виконання агротехнічних заходів.

3.3. Дотримання сівозмін

Контроль за дотриманням сівозмін необхідно проводити і після їх освоєння, при цьому звіряють практичне розміщення культур із запланованим згідно ротаційної таблиці. При щорічному розміщенні культур в освоєні сівозміни можливі відхилення від встановленого чергування культур. Поряд з невинуватими порушеннями проекту можуть бути і необхідні зміни, внесення яких підказується практикою. Так, якщо по якихось причинах в полі загинули озимі або багаторічні трави, то такі поля після відповідного обробітку засівають іншими зерновими культурами. Іноді виникає необхідність змінити поля для посіву культур однієї і тієї ж групи, наприклад поле, призначене під яру пшеницю, зайняте ячменем або вівсом, а на полі, де передбачалося розмістити ці культури, посіяти пшеницю.

Буває, що посіви конюшини після одного року користування випали, а за загальною схемою сівозміни передбачено дворічне використання конюшини. У цьому випадку поле, де повинна бути конюшина другого року користування, доцільно переорати навесні, коли з'ясується, що урожай очікувати безнадійно. У цьому випадку поле конюшини можна зайняти однорічними травами, а в наступні роки висівати культури, передбачені схемою сівозміни.

Так як зміна в розміщенні культур по полях сівозміни в одному році впливає і на наступні роки, необхідно, так само як і в період освоєння, 2 рази на рік звіряти фактичне розташування посівів з встановленими за проектом сівозмінами. У випадку будь-яких розбіжностей треба вносити поправки на наступні роки.

Якщо цього не робити, то допущені одного разу відхилення від плану розміщення культур спричинять за собою все більше і більше змін, і приведуть до порушення сівозміни. Так само перевіряють виконання плану агротехнічних заходів і вносять необхідні поправки, викликані або змінами в розміщенні культур, або іншими причинами. Одночасно переглядають і вдосконалюють і сам план згідно з новими досягненнями науки і передового досвіду.

Щоб правильно вирішувати питання про розміщення сільськогосподарських культур і про прийоми їх вирощування, необхідно знати історію кожного поля та земельної ділянки за кілька років. Для цієї мети в кожному господарстві треба мати Книгу історії полів. У неї записують окремо по кожній сівозміні та полю передусім відомості про властивості ґрунту, вміст в ній поживних речовин. Ці відомості беруть з матеріалів ґрунтового та агрохімічного обстеження. У книгу заносять відомості про те, які культури і де саме, тобто на якій частині поля вирощувались в цьому році, скільки і яких внесено добрив під кожен культуру, як і коли обробляли землю, які проводилися заходи з боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками сільськогосподарських рослин і які отримані врожаї по кожній культурі.

Особливо ретельно зазначають ті ділянки, де проведено корінні заходи щодо поліпшення ґрунтів, наприклад вапнування, гіпсування, дренаж і т. д. Щорічно, а ще краще кілька разів в рік слід проводити облік засміченості посівів і поширення шкідників та збудників хвороб.

Результати обліку записують у книгу і наносять на план відповідного поля, щоб було видно, яка частина поля більше засмічена або заражена і якими бур'янами, шкідниками та збудниками хвороби.

Знання історії кожного поля дозволить краще планувати розміщення культур, внесення добрив та інші агротехнічні заходи, що проводяться в наступні роки.

Таким чином оцінюють вплив сівозміни і всієї застосовуваної агротехніки на родючість ґрунту. Одночасно ведуться спостереження і відповідні записи за проявом ерозії ґрунту та дієвістю існуючої системи захисту ґрунту. Головним же оціночним показником служить врожайність вирощуваних в сівозміні культур, зміна її по роках та загальна продуктивність сівозміни. Стійке підвищення цих показників – свідчення правильності проекту та його здійснення.

4 Порядок виконання завдання

Студенти, користуючись методичними вказівками і літературою, наведеною в кінці цих вказівок, повинні самостійно скласти схеми сівозмін і записати їх в зошит, дати визначення виду сівозміни і підрахувати питому вагу кожної культури в ньому.

Приклад 1. Розробити польову сівозміну для господарства, розташованого у центральній частині Степу України. Напрямок господарства зерно-м'ясо-молочний. Орної землі в сівозміні 1053 га, з них: під озимою пшеницею знаходиться 351 га, під кукурудзою на зерно – 117 га, під

горохом – 117 га, цукровим буряком – 117 га, соняшником – 117 га, кукурудзою на силос – 117 га і чорним паром – 117 га.

Середній розмір поля – 117 га. Знаючи загальну площу ріллі та середній розмір поля, можна визначити кількість полів в сівозміні і під кожною культурою. В даній сівозміні знаходиться 9 полів ($1053 \div 117$). Під озимою пшеницею – 3 поля, під рештою культур і чорним паром – по одному полю.

Керуючись одним з принципів побудови сівозмін: надання кращих попередників найціннішим культурам (в завданні такою культурою є озима пшениця), визначаємо ці попередники. Оскільки озимою пшеницею було зайнято три поля, то відповідно для стількох же полів повинні бути вибрані кращі попередники. В нашому завданні ними будуть чорний пар, горох і кукурудза на силос. Пам'ятаючи про те, що схема сівозміни складається з ланок, постараємося представити хоча б частково ці ланки, тобто визначимо з якої культури починається ланка.

Звичайно на чолі ланки стоїть найсильніший відновник родючості ґрунту або мобілізатор ґрунтової родючості. Відновниками родючості ґрунту вважають культури, які збагачують ґрунт органічною речовиною, очищають від бур'янів, сприяють поліпшенню його живильного режиму і сприяють накопиченню вологи до періоду посіву цінних культур.

На відміну від відновників мобілізатори ґрунтової родючості не збагачують ґрунт органічною речовиною, але виконують решту задач, які стоять перед відновниками родючості ґрунту.

Отже, найсильнішим мобілізатором родючості ґрунту в нашому прикладі є чорний пар, а відновниками – горох і кукурудза на силос. Поставимо ці культури на чолі ланок: 1 ланка – чорний пар, 2 ланка – горох, 3 ланка – кукурудза на силос.

Після розміщення озимої пшениці по цих попередниках, кожна з ланок прийме наступний вигляд: 1 ланка – чорний пар і озима пшениця, 2 ланка – горох і озима пшениця, 3 ланка – кукурудза на силос і озима пшениця.

Тепер слід в трьох ланках розмістити ще по одній культурі з тих, що залишилися: цукровий буряк, кукурудзу на зерно і соняшник.

Оскільки для цукрового буряка необхідні дуже родючі ґрунти особливе очищення полів від бур'янів, самим відповідним попередником для неї буде озима пшениця, що йде по чорному пару (1 ланка).

Кукурудзу, для якої необхідне живлення, слід розмістити ближче до гороху, тобто в другій ланці, а соняшник розмістимо в незаповненій третій ланці, яка залишилася.

Після розміщення всіх культур ланки приймуть наступний вигляд: 1 ланка – чорний пар, озима пшениця і цукровий буряк, 2 ланка – горох, озима пшениця і кукурудза на зерно, 3 ланка – кукурудза на силос, озима пшениця і соняшник.

Розташувавши ланки по порядку, отримаємо струнку схему сівозміни:

- 1) чорний пар
- 2) озима пшениця
- 3) цукровий буряк
- 4) горох
- 5) озима пшениця
- 6) кукурудза на зерно
- 7) кукурудза на силос
- 8) озима пшениця
- 9) соняшник

Вид сівозміни – зерно-паро-просапний.

Завдання 2. Розробити польову сівозміну і встановити кількість полів в ньому для господарства степової зони України. Напрямок господарства – зерново-тваринницький. Площа ріллі становить 1449 га, з них під озимою пшеницею знаходиться 483 га, під кукурудзою на зерно – 161 га, під ярим ячменем – 161 га, під соняшником – 161 га, під кукурудзою на силос – 322 га, зайнятим паром (еспарцет) – 161 га.

Завдання 3. Розробити польову сівозміну для господарства степової зони України. Площа ріллі становить 1040 га, з них під озимою пшеницею знаходиться 570 га, під кукурудзою на зерно – 190 га, під ярим ячменем – 110 га, горохом – 90 га, вівсом – 80 га, соняшником – 190 га, кукурудзою на силос – 190 га, горохо-вівсяною сумішшю – 100 га, під чорним паром – 190 га.

Завдання 4. Розробити польову сівозміну для господарства північного району Одеської області. Площа ріллі – 1100 га, з них: під озимою пшеницею знаходиться 330 га, під кукурудзою на зерно – 110 га, ярим ячменем – 110 га, цукровим буряком – 110 га, соняшником – 110 га, кукурудзою на силос – 110 га, горохо-вівсяною сумішшю – 40 га, під чорним паром – 70 га.

Завдання 5. Розробити польову сівозміну для зрошуваних земель степової зони України. Площа ріллі – 540 га, з них під озимою пшеницею знаходиться 180 га, під цукровим буряком – 90 га, багаторічними травами – 180 га, ярими зерновими з підсівом багаторічних трав – 90 га.

Кормові сівозміни

Основне призначення кормових сівозмін – забезпечити тваринництво повноцінними кормами в достатній кількості.

До сівозмін такого типу пред'являють наступні основні вимоги:

1. Набір культур повинен забезпечити найбільший вихід кормових одиниць з 1 га посіву при найменшій собівартості.

2. Корми повинні бути придатні для промислового виготовлення і для механізованої роздачі.

3. Кормові культури повинні бути придатні для приготування різних кормів.

4. В районах зрошуваного землеробства необхідно використовувати проміжні культури.

5. Набір культур, терміни посіву і використання кормів повинні забезпечувати безперебійне постачання тварин зеленим кормом.

В кормових сівозмінах кількість полів менше ніж в польових, але питома вага багаторічних трав більше.

Основними кормовими культурами є конюшина, люцерна, еспарцет, суданська трава, кукурудза на силос, кукурудза на зелений корм, гороховівсяна суміш на зелений корм, озиме жито на зелений корм, кормовий баштан, кормовий буряк, кормова капуста, озимий рапс, редька олійна та інші культури.

В кормових сівозмінах вирощують озиму пшеницю на зерно, ячмінь та інші зернові культури.

Найбільш вимогливі до ґрунтової родючості культури кормовий буряк і баштан, кормову капусту висівають по пласту багаторічних трав або по обороту пласта.

Приклад 1. Розробити кормову сівозміну для господарства, розташованого в Степу півдня України. Напрямок господарства зерново-тваринницький. Площа ріллі – 480 га, з них під: озимою пшеницею – 60 га, кукурудзою на зелений корм – 60 га, люцерною – 180 га, горохом – 25 га, просом – 40 га, баштаном – 20 га, вівсом – 35 га, ярим ячменем – 60 га.

Середній розмір поля – 60 га.

Спочатку визначаємо кількість полів в сівозміні та кількість полів під кожною культурою. Якщо площа ріллі складає 480 га, а середній розмір поля – 60 га, то сівозміна складається з восьми полів ($480:60=8$).

Під озимою пшеницею знаходяться два поля, під кукурудзою на зелений корм – одне, люцерною – три. На двох полях, що залишилися, потрібно розмістити горох, овес, просо і баштан. Оскільки просо і баштан слід висівати по обороту пласта, їх можна об'єднати в одне збірне поле. На полі, що залишилося, слід висіяти горох і овес.

Схему кормової сівозміни починаємо, як і польової, з найсильнішого відновника ґрунтової родючості. З культур, висіяних в цій кормовій сівозміні, такою культурою є люцерна. Отже, схема сівозміни наступна: перше поле – люцерна першого року користування, друге – люцерна другого року користування, третє – люцерна, третього року користування, четверте – озима пшениця, п'яте – просо + баштан, шосте – горох + овес,

сьоме – кукурудза на зелений корм і восьме поле – ярий ячмінь з підсівом люцерни.

Завдання 1. Розробити кормову сівозміну для господарства Південного Степу України. Площа ріллі – 440 га, з них під: озимими на зелений корм – 55 га, ярим ячменем – 55 га, суданкою на зелений корм – 25 га, суданкою на сіно – 30 га, кормовим буряком – 55 га, кукурудзою на силос – 55 га; люцерною – 165 га.

Завдання 2. Розробити кормову сівозміну для господарства Степової зони. Площа ріллі – 315 га, з них під: озимим житом на зелений корм – 45 га, суданкою на зелений корм – 45 га, кукурудзою на силос – 45 га, кормовими коренеплодами – 25 га, кормовим баштаном – 20 га, люцерною або люцерно-райграсовою сумішшю – 90 га, післяукісною кукурудзою на зелений корм – 45 га.

Завдання 3. Розробити кормову сівозміну для господарства Одеської області. Площа ріллі – 360 га, з них під: однорічними травами з підсівом багаторічних трав – 60 га, кормовими коренеплодами – 60 га, багаторічними травами – 180 га, озимим житом на ранній силос із стерньовим посівом однорічних трав – 60 га.

Спеціальні сівозміни

Спеціальні сівозміни вводять в тих випадках, коли намагаються виростити культури, які мають потребу в особливих умовах і особливій агротехніці.

До таких сівозмін можна віднести конопляні, бавовникові, тютюнові, рисові, овочеві, ґрунтозахисні. Останні вводять для попередження водної і вітрової ерозії.

Значна частина території нашої країни схильна до водної і вітрової ерозії. Сільськогосподарська наука володіє різноманітними засобами захисту ґрунтів від неї. До цих засобів відносяться лісомеліоративні і гідромеліоративні заходи, правильна організація використання території, спеціальні прийоми обробки ґрунтів. Рослинний покрив в значній мірі захищає ґрунти від водної і вітрової ерозії. Найбільшу стійкість до змивання ґрунтів мають багаторічні трави, а найменшу – пар і просапні культури. Культури суцільної сівби краще захищають ґрунт від ерозії, ніж пар і просапні культури, але гірше, ніж багаторічні трави. В деяких випадках культури суцільної сівби мають висівати в смуги упоперек схилу, а між смуг висівають кормові культури. Ґрунтозахисні сівозміни застосовують на схилах, які мають більше 5° нахилу і на легких ґрунтах, схильних до вітрової ерозії.

Зразкова сівозміна для ґрунтів, схильних до ерозії, може бути такою: перші чотири поля – багаторічні трави, п'яте – просо, шосте – горох, сьоме – озима пшениця, восьме – ячмінь.

У степових районах України в ґрунтозахисних сівозмінах позитивні результати дають 4-х компонентні суміші злакових і бобових багаторічних трав. Злакові – їжа збірна, костер безостий, житняк широколистий. Боби – еспарцет південноукраїнський, люцерна, конюшина червона, чина посівна.

Завдання 1. Розробити ґрунтозахисну сівозміну для господарства Півдня України. Площа ріллі 175 га, з них під: озимими на зелений корм – 25 га, зернобобовими – 25 га, кукурудзою (посів смугами) – 25 га, післяукісною кукурудзою на зелений корм – 25 га, ярими колосовими – 25 га, багаторічними травами – 75 га.

Завдання 2. Розробити спеціальну сівозміну для зрошуваних земель Херсонської області. Площа ріллі – 680 га, з них під: кукурудзою з підсівом люцерни – 85 га, кукурудзою на силос – 85 га, люцерною – 85 га, бавовником – 425 га.

Контрольні питання

1. Що таке сівозміна?
2. Які сучасні теорії сівозмін ви знаєте?
3. Назвіть причини, що обумовлюють чергування культур.
4. Що таке пар?
5. Що називається чистим паром?
6. Що таке кулісний пар?
7. Що таке зайнятий пар?
8. Що таке сидеральний пар?
9. Яка роль чистих парів у сівозміні?
10. Які є типи сівозмін?
11. Які є види сівозмін?
12. Назвіть найголовніші принципи побудови сівозмін.
13. Як розробляється структура посівних площ?
14. Які сівозміни називаються освоєними?

Література

1. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения /В.Р.Вильямс. – М.:Сельхозгиз, 1946.
2. Воробьев С.А. Основы полевых севооборотов /С.А.Воробьев. – М.: Колос, 1968.
3. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах /И.С.Годулян. – Днепропетровск: Промінь, 1974.
4. Гуцал А.І. Ґрунтознавство /А.І.Гуцал //Конспект лекцій. – Одеса.: ТЕС, 2004.
5. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию /Б.А.Доспехов, И.П.Васильев, А.М.Туликов. – М.: Колос, 1977.
6. Каштанов Н.А. Защита почв от ветровой эрозии /Н.А.Каштанов. – М.: Россельхозиздат, 1974.
7. Кирнасівська Н.В. Землеробство та рослинництво / Н.В.Кирнасівська //Конспект лекцій. – Одеса: Екологія, 2008.
8. Кравченко М.С. Землеробство / М.С. Кравченко, Ю.А.Злобін, О.М.Царенко. – Київ: Либідь, 2002.
9. Крикунов В.Г. Почвы СССР и их плодородие /В.Г.Крикунов, Н.И.Полупан. – К: Вища школа, 1987.